

RANCANG BAGUN APLIKASI MOBILE eKATALOG BERBASIS IOS SEBAGAI MEDIA BANTU PENGENALAN PRODUK MIULAN

DESIGN AND DEVELOP MOBILE APPLICATION eKATALOG BASED ON IOS TO INTRODUCE MIULAN HIJAB PRODUCT

Ashari Juang

Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro
email : asharijuang@me.com

Abstrak: Miulan Hijab adalah produsen hijab dan busana muslim untuk perempuan. Rata-rata konsumennya untuk saat ini adalah mereka yang aktif menggunakan *social media*. Media sosial seperti twitter dan facebook menampilkan produk bersifat timeline (berdasarkan urutan waktu terkini) sehingga sulit memperlihatkan produk yang terorganisir dengan baik. Ditambah website miulanhijab.com digunakan sebagai landing page, atau media pemasaran. Tetapi website tersebut tidak memiliki tampilan optimal jika dibuka menggunakan perangkat iOS. Usaha Miulanhijab kini sedang berkembang pesat, Miulan membutuhkan media-media alternatif untuk mengembangkan merek dan usahanya kepada segmen yang lebih tinggi. Jenis penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini merupakan penelitian rekayasa berupa *forward engineering*. *Forward engineering*: rekayasa life cycle dimulai dari *plan*, *analysis*, *construct*, hingga *applied*. Laporan Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana cara mengembangkan sebuah aplikasi mobile dengan *platform* iOS sebagai media bantu pengenalan produk miulan hijab. Kontribusi yang diharapkan adalah memberikan rancangan untuk pengembang aplikasi mobile ekatalog berbasis iOS. Hal-hal yang telah dilakukan dan apa yang belum dilakukan terkait pengembangan pada aplikasi ini akan diulas dalam laporan.

Kata Kunci : *IOS, Miulan Hijab, eKatalog, Aplikasi Mobile.*

Abstract: *Miulan Hijab is hijab and muslim clothing manufacturer for women . Average consumer today is for those who are actively using social media . Social media like facebook and twitter the timeline display products are (in order of current time) so difficult shows a well-organized product .Plus the website miulanhijab.com used as a landing page , or media marketing . But the website does not have an optimal view when opened using an iOS device. Her business is now growing rapidly , Miulan require alternative media to develop a brand and its business to a higher segment. The research used in this thesis is a form of forward engineering engineering research . Forward engineering : engineering life cycle begins from the plan , analysis , construct , until applied. This final report will explain how to develop a mobile app with the iOS platform as the introduction of auxiliary media products miulan hijab . Contribution is expected to provide a design for a mobile application developer based eKatalog iOS . The things that have been done and what has not been done related to the development of this application will be reviewed at the end of the report .*

Keywords: *IOS, Miulan Hijab, eKatalog, Mobile Applications.*

PENDAHULUAN

Miulan adalah produsen hijab dan busana muslim untuk perempuan. Sebagai produsen yang sedang berkembang pesat, Miulan memasarkan produknya dengan memanfaatkan sosial media. Pemasaran miulan dilakukan menggunakan *online shop*, serta gencar promosi melalui sosial media, seperti facebook dan *twitter*.

Rata-rata konsumennya untuk saat ini adalah mereka yang aktif menggunakan sosial media, dari usia remaja, dan dari kalangan menengah. Dari data yang didapat dari miulan hijab menyebutkan konsumen mereka saat ini adalah kalangan berpenghasilan menengah dan usia remaja. Miulan harus memikirkan media-media alternatif untuk mengembangkan merek dan usaha kepada segmen yang lebih tinggi.

Salah satu hipotesa yang teruji dalam artikel pada *Journal Of Interactive Marketing* tahun 2011 menyebutkan "*Menggunakan aplikasi mobile bermerk dapat meningkatkan merek dan meningkatkan pembelian*". Dalam artikel tersebut menegaskan bahwa menggunakan aplikasi ini memiliki dampak persuasif yang positif, meningkatkan minat pada merek dan juga kategori produk merek. Relevansi kategori produk memiliki perbedaan, meskipun dalam prakteknya akan sulit untuk meyakinkan orang untuk *download* aplikasi untuk relevansi rendah produk produk.

Dua sistem operasi *mobile* yang paling populer adalah iOS dan android. Berdasarkan hasil survey yang ditulis oleh *Fortune CNN* mengenai Apple(iOS) dan Samsung(Android) menunjukan bahwa pengguna iOS lebih banyak dari kalangan berpendidikan tinggi, memiliki pendapatan tinggi, dan telah dewasa dibandingkan dengan Samsung (Android) [1].

Apple iOS memiliki 4 layer dimana Core OS Berada pada layer bawah dan Core services pada layer kedua dari bawah. Mereka dengan baik memberikan dukungan dasar untuk aplikasi mobile seperti *database* dan

networking support [2]. Sistem operasi ini memiliki portal penyedia aplikasi mobile dan konten digital yang disebut AppStore.

Tinjauan Pustaka

SDLC

Software Development LifeCycle (SDLC) adalah siklus hidup pengembangan sistem yang terdapat didalam rekayasa perangkat lunak. Lahan dan Perumahan Permukiman. Tahapan Pengembangan dibagi menjadi 4 tahap yaitu :

a. Perencanaan

Tahap awal untuk memahami mengapa sebuah sistem harus dibangun. Pada fase ini diperlukan analisa kelayakan dengan mencari data atau melakukan proses *information gathering* kepada pengguna.

b. Analisa

Fase analisa adalah sebuah proses investigasi terhadap sistem yang sedang berjalan dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban mengenai pengguna sistem, cara kerja sistem dan waktu penggunaan sistem. Dari proses analisa ini akan didapatkan cara untuk membangun sistem baru.

c. Rancangan SDLC

Merancang input dalam bentuk dokumen masukan pada rancangan *layout* sistem. Merancang bentuk laporan dan dokumen-dokumen untuk sistem yang baru berdasarkan sistem yang sudah ada atau desain sistem baru. Merancang submenu (form) pada rancangan *layout* sistem.

d. Implementasi SDLC

Melakukan kegiatan pembuatan spesifikasi sistem dalam bentuk rancangan kedalam kegiatan sebenarnya dengan

sistem yang telah disepakati bersama (management dan pengembang).

Aplikasi Mobile

Aplikasi merupakan perangkat lunak yang berjalan mandiri yang menjawab kebutuhan bisnis yang terperinci. Setiap aplikasi berjalan pada sistem operasi seperti windows, OSX, Ubuntu, dsb. Kini sistem operasi tidak hanya digunakan pada komputer atau laptop saja akan tetapi sistem operasi juga digunakan pada mobile (smartphone) karena sudah memiliki CPU, Memory dan perangkat-perangkat lain layaknya sebuah komputer.

Katalog digital atau eKatalog

Sebuah dokumen maupun informasi digital yang dibuat untuk memudahkan calon pelanggan untuk mempelajari sebuah produk atau layanan secara interaktif dapat disebut sebagai Katalog Digital [3]. Katalog Digital merupakan bagian dari strategi pemasaran (push), dimana email salah satu strategi digunakan sebagai media distribusi pesan promosi. Agar dapat menyentuh pelanggan serta calon pelanggan secara tepat dan spesifik, maka katalog harus dibuat pada media digital yang tepat. Salah satu media digital tersebut adalah Aplikasi Mobile. Sebuah aplikasi mobile yang dapat di jalankan pada perangkat telepon dengan mobilitas tinggi sehingga mudah dibawa kemanapun. Berbagai informasi produk seperti gambar, keterangan bahan, harga dan notifikasi dapat ditampilkan dalam sebuah aplikasi mobile.

Apple Device

Perusahaan apple telah mengeluarkan berbagai jenis produk, beberapa orang menyebutnya dengan iDevice. Produk yang paling banyak dikenal meliputi perangkat

personal komputer dan server (Mac Pro), Laptop atau sering disebut (MacBook), Mobile (iPhone), Tablet (iPad) hingga perangkat pemutar musik (iPod dan iPod Touch).

Iphone adalah jajaran ponsel pintar yang dirancang dan dipasarkan oleh Apple Incorporation. Apple memiliki riwayat percobaan dan kegagalan sampai rilis dari iPhone, dimana merupakan mobile yang benar-benar mengubah perkembangan mobile device. Pada tahun 1988, Apple mulai perkembangan Newton versi awal dari PDA tablet. Proyek pertama adalah Newton Message Pad 100, dirilis pada bulan Agustus 1993 dan yang terakhir adalah MessagePad 2100, dirilis pada bulan November 1997. Garis produk kemudian berhenti saat kembalinya Steve Jobs ke Apple pada tahun 1997 [4].

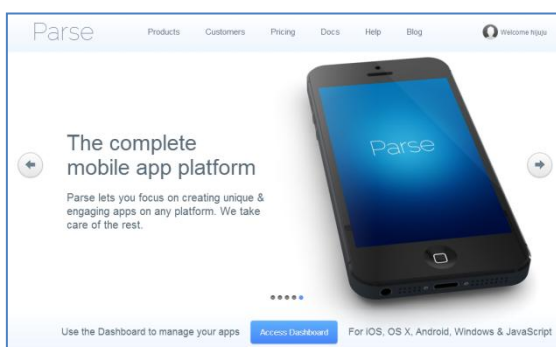
Apple Device

Salah satu bahasa pemrograman berbasis obyek pertama modern dan luas (diseminasi) adalah Smalltalk [5]. Smalltalk dikembangkan pada 1970-an di Xerox PARC di bawah kepemimpinan Alan Kay dan mulai dikenal secara luas pada tahun 1980. Tujuan Objective-C diciptakan oleh Brad Cox dan Tom Love pada 1986 adalah untuk membangun baris program seperti Smalltalk dan perilaku menggunakan C. Objective-C telah dilisensi oleh NeXT pada tahun 1988 dan merupakan dasar untuk perusahaan framework aplikasi API dan NeXTStep. Akhirnya NeXT dan Apple bergabung sehingga framework aplikasi NeXT berkembang menjadi Cocoa, dimana framework ini digunakan untuk aplikasi OS X. Hingga akhirnya Objective-C digunakan sebagai bahasa pemrograman dasar untuk iOS.

Parse.com

Parse adalah penyedia layanan cloud untuk banyak *platform* seperti *iOS*, *Android*, *Javascript*, *Windows 8*, *Windows Phone 8* dan *OS X*. Dengan parse, developer dapat menambahkan layanan *backend* yang terukur dan kuat dalam waktu beberapa menit dan meluncurkan aplikasi dengan fitur lengkap dalam waktu singkat tanpa perlu khawatir tentang management server [6]. Parse menyediakan solusi *backend* lengkap untuk aplikasi *mobile*. Tujuannya adalah untuk benar-benar menghilangkan kebutuhan dalam hal menulis kode server atau mempertahankan server. Parse menawarkan *push notification*, integrasi dengan *social media*, penyimpanan data dan kemampuan untuk menambah logika yang dapat dimodifikasi untuk layanan aplikasi yang akan dibuat dengan *Cloud Code*.

Parse mengoperasikan sejumlah *high-throughput*, I/O cluster pada MongoDB intensif dan diperlukan untuk meningkatkan skalabilitas serta kecepatan. Parse menangani manajemen akun pengguna, penyimpanan data dan *disk caching* untuk pelanggan dan penggunaan yang dapat berfluktuasi setiap hari [7].



Gambar 1: Layanan Parse mobile

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini merupakan penelitian rekayasa berupa *forward engineering*. *Forward*

engineering: *rekayasa* life cycle dimulai dari *plan*, *analysis*, *construct*, hingga *applied* [8]. Hasil dari penelitian berupa rancangan dan produk aplikasi yang teruji (Simulator dan Device).

Penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup pengembangan aplikasi *mobile* katalog berbasis *iOS* untuk Miulan Hijab guna mengenalkan produk-produk Miulan Hijab. Perangkat yang akan digunakan untuk mensimulasikan aplikasi katalog adalah *iPad* dan *iPod Touch*. Penelitian dilakukan mulai bulan Oktober 2013 dan pengambilan data dilakukan di Butik Miulan Hijab, Jalan Gedung Batu Selatan No 88 Semarang Jawa Tengah.

Data penelitian yang digunakan untuk memenuhi tahap planning dan analisis. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer (langsung). Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti. Data dan informasi diperoleh langsung dari hasil wawancara dan observasi. Data-data hasil wawancara diantaranya kategori produk, harga produk, keterangan produk dan distributor. Sedangkan data hasil observasi berupa *posting* pada *social media*, jumlah *follower* dan *feedback* yang didapat setiap *posting* yang dilakukan.

METODE PENGEMBANGAN

Perencanaan

Pada tahap perencanaan didasarkan pada hasil wawancara yang dilakukan kepada pemilik merek dan usaha Miulan Hijab. Aplikasi mobile eKatalog dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan informasi produk Miulan Hijab untuk segmen pengguna kelas atas (pengguna *iOS*) serta digunakan untuk meningkatkan brand Miulan Hijab melalui aplikasi mobile. Segmentasi pasar Miulan

Hijab selama ini adalah dari kalangan ekonomi menengah.

Platform yang digunakan adalah perangkat *mobile* dengan sistem operasi iOS (iphone, ipad, dan ipod touch). Pemilihan iOS didasarkan pada hasil survey yang ditulis oleh *Fortune CNN* mengenai Apple(iOS) dan Samsung(Android) menunjukkan bahwa pengguna iOS lebih banyak dari kalangan berpendidikan tinggi, memiliki pendapatan tinggi, dan telah dewasa dibandingkan dengan Samsung (Android) [1].

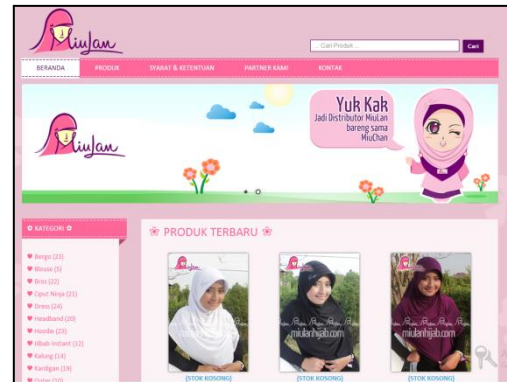
Analisa

Tahap analisis menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang siapa yang akan menggunakan sistem, apa yang dilakukan sistem, di mana dan kapan akan digunakan. Tahapan ini memiliki tiga langkah, yaitu:

1. Current System

Pengenalan produk Miulan Hijab menggunakan *social media* seperti twitter. Miulan Hijab memiliki website yang berisikan informasi produk dan info-info penunjang lainnya (*contact person, address*). Akun twitter @miulanhijab aktif memberikan info-info promosi dan pesan-pesan kepada para pengikutnya.

Analisa pada website miulanhijab.com dilakukan untuk mendapatkan gambaran spesifikasi dan fitur-fitur yang digunakan pada aplikasi mobile tersebut. Miulanhijab.com adalah website resmi yang dikelola oleh usaha Miulan Hijab. Beberapa website lain yang sejenis merupakan bagian dari cara *reseler* atau agen yang membantu penjualan produk miulan hijab.



Gambar 2: Website miulanhijab.com



Gambar 3: Produk miulan tampil di website.

2. Requirement

Berdasarkan analisa tersebut dapat didefinisikan kebutuhan dan fitur untuk aplikasi Miulan Hijab sebagai berikut:

Aplikasi eKatalog menampilkan berbagai jenis produk dan promo Miulan Hijab, menyebarkannya pada jejaring sosial, membaca *timeline* akun sosial Miulan Hijab dan memberikan informasi lain terkait usaha Miulan Hijab (alamat dan distributor).

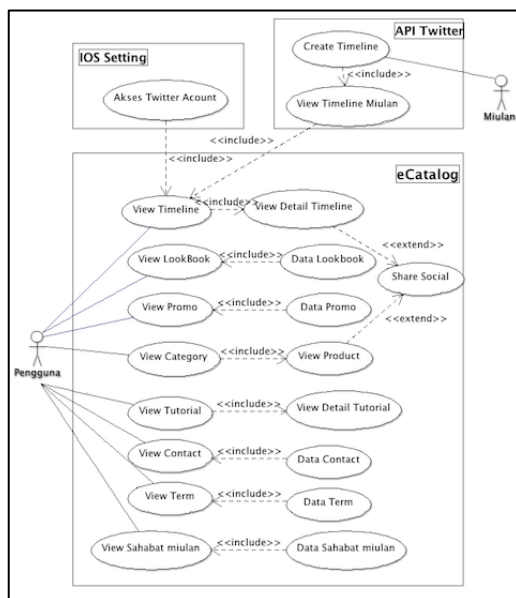
3. Combine

Selain fitur-fitur dalam *system requirement*, konten dari akun social Miulan Hijab akan dimasukkan menjadi salah satu fitur dalam aplikasi mobile eKatalog Miulan Hijab mendampingi fitur utama aplikasi yakni pengenalan produk-produk Miulan Hijab.

Layout aplikasi *mobile* akan menyesuaikan dengan website miulanhijab.com yang sudah ada sebelumnya. Begitu juga dengan penggunaan warna antar muka aplikasi menyesuaikan dengan website.

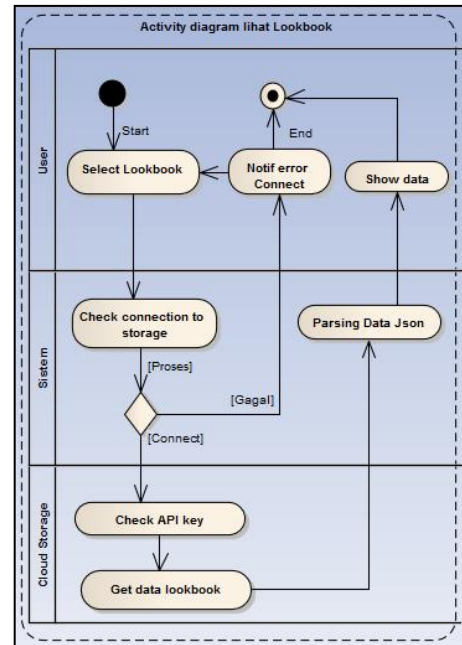
Desain

Tahap desain memutuskan bagaimana sistem akan beroperasi, dalam hal perangkat keras, perangkat lunak dan infrastruktur jaringan, antarmuka pengguna, formulir, laporan dan program-program tertentu, database, serta file yang akan dibutuhkan.

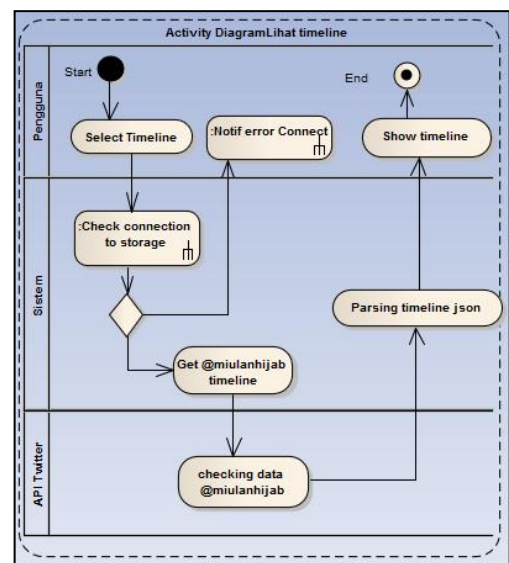


Gambar 4: Use Case Diagram Miulanhijab.

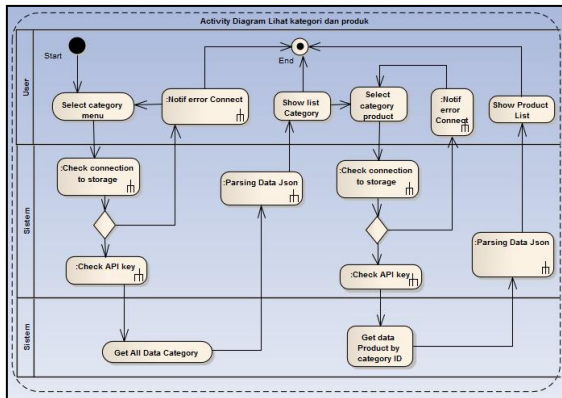
Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.



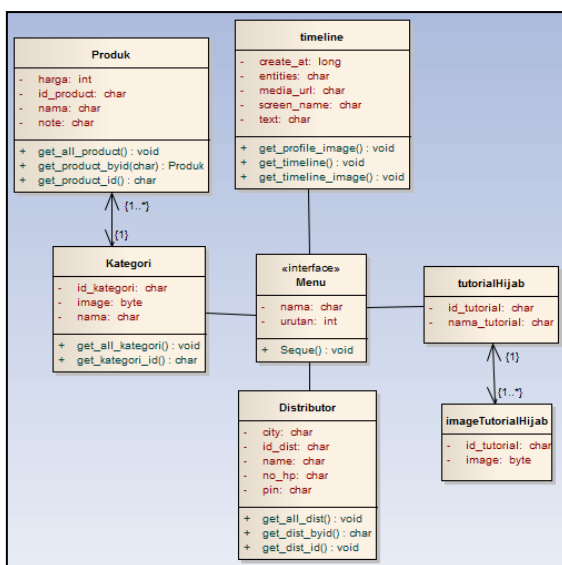
Gambar 5: Activity Diagram lihat lookbook.



Gambar 6: Activity Diagram lihat timeline.



Gambar 7: Activity Diagram lihat kategori dan produk.



Gambar 8: Class Diagram MiulanHijab.

Class diagram menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem

sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).



Gambar 10: Sequence Diagram Akses Data Cloud Storage.

Implementasi

Melakukan kegiatan pembuatan spesifikasi sistem dalam bentuk rancangan kedalam kegiatan sebenarnya (aplikasi) dengan sistem yang telah disepakati bersama. Pada tahapan ini akan mengubah rancangan use case dan storyboard ke dalam bentuk aplikasi. Penulisanbaris program dilakukan

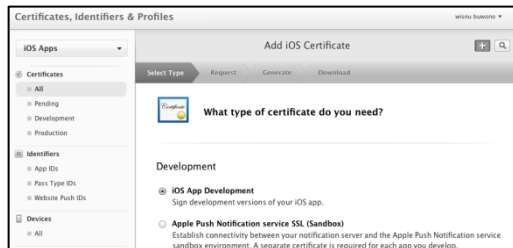


Gambar 9: Sequence Diagram Lihat Kategori dan Produk.

menggunakan tool XCode dengan bahasa pemrograman Objective-C. Aplikasi akan

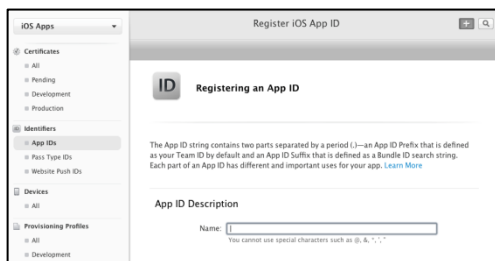
disimulasikan pada iOS simulator dan diujikan pada perangkat iPad dan iPod Touch.

Create Apple Certificate digunakan untuk menandai mac atau computer yang kita gunakan untuk mengembangkan aplikasi. Pertama kita akan membuat pengajuan certificate pada halaman *apple developer*.



Gambar 11: Request Certificate

Setelah membuat *certificate*, yang perlu dilakukan adalah membuat *application ID*. Setiap aplikasi yang dibuat untuk keperluan test pada hardware IOS harus terdaftar. Mendaftarkan *application ID* dapat dilakukan pada halaman *apple developer*.

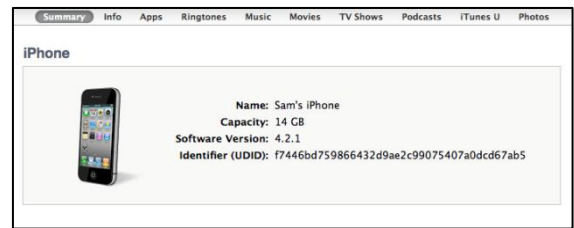


Gambar 12: Create App ID

Setiap device IOS yang akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi atau digunakan untuk menguji aplikasi harus didaftarkan terlebih dahulu. Pendaftaran device dapat dilakukan pada halaman *apple developer*. Apple memperbolehkan untuk mendaftarkan hanya 100 device.

Untuk mendaftarkan perangkat IOS, yang dibutuhkan adalah UDID atau *unique device identifier*. UDID adalah kode unik yang melekat pada perangkat apple. Kode ini dapat

dilihat menggunakan aplikasi *Itunes* baik pada *windows* maupun *macintosh*.

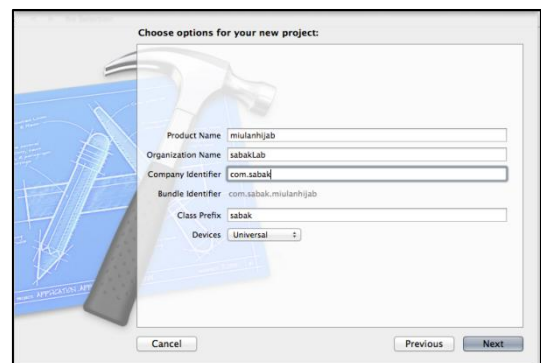


Gambar 13: Register Device ID

Membuat aplikasi menggunakan tool atau IDE (Integrated Development Environment) khusus dan hanya dapat dijalankan di atas system operasi *Macintosh* OSX. Xcode dapat di unduh pada halaman *apple developer*. Pada tugas akhir ini, Penulis menggunakan Xcode Versi 5.0.

Untuk membuat project baru, jalankan aplikasi Xcode kemudian pada *welcome screen* pilih menu *create a new Xcode project*. Pilih *ios application* kemudian *single view application* dan pilih tombol *next*.

Pada form *project option* inputkan mana project dengan “miulanhijab”, Organization “sabaklab”, company identifier dengan “com.sabak”, dan pada bagian devices pilih universal. Kemudian dilanjutkan dengan memilih tombol *next*. Setelah *next*, xcode akan menampilkan *finder* dan menentukan dimana file project akan disimpan.



Gambar 14: Xcode Project.

Kemudian menulis class pada project. Pilih *topbar menu*, *new*, *file* atau dapat menggunakan shortcut pada keyboard (Command+N). Berikan nama class dan pilih subclass nya. Xcode otomatis akan membuat file header .h dan implementasinya .m.

Ada beberapa *subclass of* yang dapat digunakan secara default seperti *UIViewController* digunakan untuk mengatur tiap scene pada *storyboard*. Kemudian *UITableViewController* digunakan untuk mengatur tampilan atau *object table*.

```
//
// test.h
// miulanhijab
//
// Created by Ashari on 2/16/14.
// Copyright (c) 2014 ashari. All rights reserved.
//

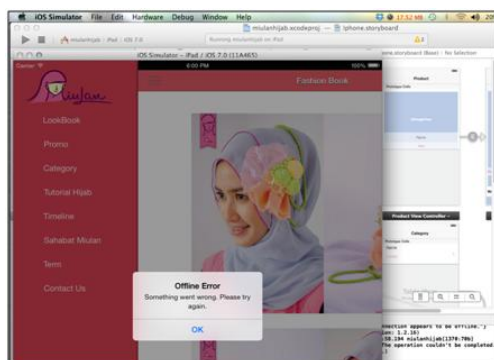
// contoh import library UIKit
#import <UIKit/UIKit.h>

// deklarasi class interface untuk subclass UIViewController
@interface test : UIViewController
// contoh penulisan variable string dengan nama variable objID
@property (nonatomic, strong) NSString *objID;
// contoh deklarasi variabel tombol
@property (weak, nonatomic) IBOutlet UIButton *sidebarButton;
@end
```

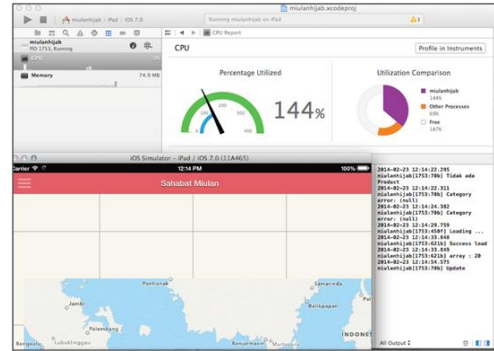
Gambar 15: Contoh penulisan Objective-c class.

Hasil Pembahasan

Untuk menjalankan aplikasi pada *IOS Simulator*, yang perlu diperhatikan adalah pemilihan tipe *device*-nya. Pilih menu *active schema* dan ubah menjadi *ipad*, seperti pada gambar dibawah ini. Kemudian pilih Versi *IOS* yang digunakan misalnya *IOS 7.0*.



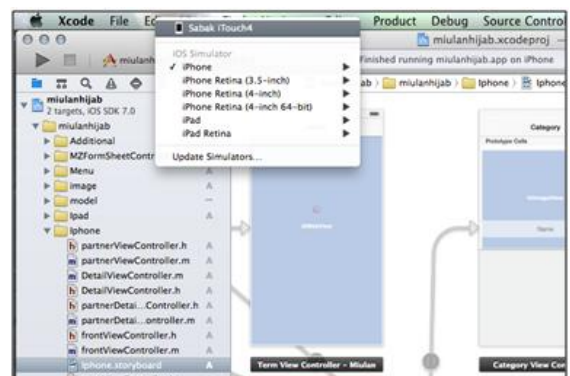
Gambar 16: Miulan Hijab pada iOS Simulator.



Gambar 17: Resource yang digunakan oleh App.

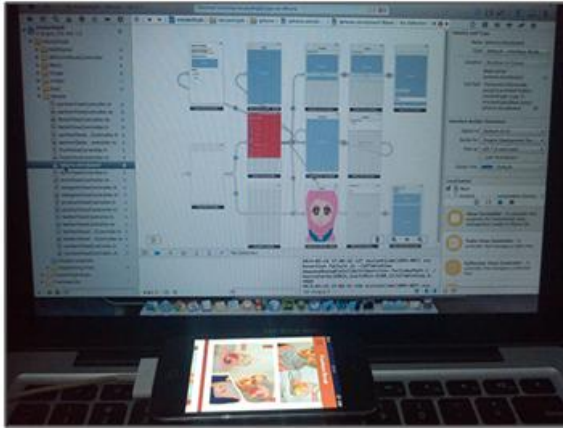
Proses akan sedikit berbeda ketika kita mengujikan aplikasi ke dalam device hardware yang sebenarnya. Pengujian aplikasi hanya dapat dilakukan pada perangkat atau device yang telah didaftarkan pada halaman apple developer.

Hubungkan perangkat *IOS* yang sudah terdaftar menggunakan kable data original. Beberapa pengalaman, ketika menggunakan kable data *non original* maka *macintosh* sulit untuk mengenali perangkat *IOS*. Kemudian setelah berhasil menghubungkan perangkat dengan *macintosh* untuk pertama kalinya, maka Xcode akan membuka jendela *Organizer Device*.



Gambar 18: Running App on Device.

Xcode akan melakukan proses building, running, kemudian mengirimkan aplikasi ke hardware *IOS* (Ipod Touch) dan menjalankan aplikasinya.



Gambar 19: Aplikasi miulanhijab berjalan pada device.

KESIMPULAN & REKOMENDASI

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan Tugas Akhir mengenai Rancang Bangun Aplikasi Mobile eKatalog Berbasis IOS Untuk Mengenalkan Produk Miulan Hijab, maka Penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi mobile *ekatalog miulanhijab* memiliki fitur-fitur yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai produk dan layanan *miulanhijab*. Pada tahap perancangan langkah-langkah pengembangan aplikasi mobile menggunakan model life cycle atau SDLC. Dimulai dari perencanaan, analisis, perancangan, dan implementasi.
2. Aplikasi mobile *MiulanHijab* dapat bekerja optimal pada perangkat iOS (Ipad dan Iphone/Ipod Touch). Hal ini dibuktikan dengan menjalankan pada Ipad 2 3G dan Ipod Touch 4 yang memiliki ukuran layar berbeda antara keduanya.

Aplikasi *miulanhijab* dapat memberikan gambaran kepada pengguna atau calon pelanggan tentang produk dan layanan yang diberikan *miulan hijab* melalui aplikasi mobile.

Future Work

1. Penelitian mengenai efektifitas penggunaan resource Memory dan CPU dalam menangani request dan response data online, ditinjau dari code program dan algoritma yang digunakan.
2. Penelitian mengenai efektifitas model pengembangan yang digunakan (SDLC), serta kondisi dimana diharuskan untuk menambah fitur ketika tahapan pengembangan sudah menginjak tahap implementasi.
3. Penelitian mengenai efektifitas waktu pengembangan yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi *miulanhijab* menggunakan model SDLC dibandingkan menggunakan model yang lain seperti, XP (Extrem Programming, Prototype, Agile).

Daftar Pustaka

- [1] P. E. Dewitt. (2013,) CIRP survey: Where Apple and Samsung get their customers. [Online]. <http://tech.fortune.cnn.com/2013/08/19/apple-samsung-survey-cirp/>
- [2] C. Liua, Q. Zhua, K. A. Holroydb, and E. K. Seng, "Status and trends of mobile-health applications for iOS devices: A developer's perspective," *Journal Of Systems and Software*, vol. 84, no. 11, pp. 2022-2033, Nov. 2011.
- [3] Anonymous. (2013,) Wikipedia Digital Marketing. [Online]. http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_marketing
- [4] S. Morrissey, *iOS Forensic Analysis for iPhone, iPad and iPod touch*, M. Lowman, Ed. USA: Apress, 2010.

- [5] M. Neuburg, *iOS 7 Programming Fundamentals*, R. Rachel, Ed. Sebastopol: O'Reilly, 2013. studies/parse/
- [6] Anonymous. (2013,) Parse. [Online]. <https://parse.com/about>
- [7] Anonymous. (2013,) Amazon Web Service | AWS Case Study: Parse. [Online]. <http://aws.amazon.com/solutions/case->
- [8] I. E. Jazi and W. P. Aris, "Karakteristik Metodologi Penelitian Bidang Ilmu Komputer (IK) Berlandaskan Pendekatan Positivistik," *Jurnal Sains&Matematika (JSM)*, vol. 17, no. 2, pp. 115-120, Apr. 2009.